

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-324815

(43)公開日 平成5年(1993)12月10日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

G 0 6 F 15/66

H 0 4 N 1/41

識別記号

3 3 0 B 8420-5L

B 9070-5C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-127555

(22)出願日 平成4年(1992)5月20日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 佐藤 敬

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72)発明者 村山 登

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

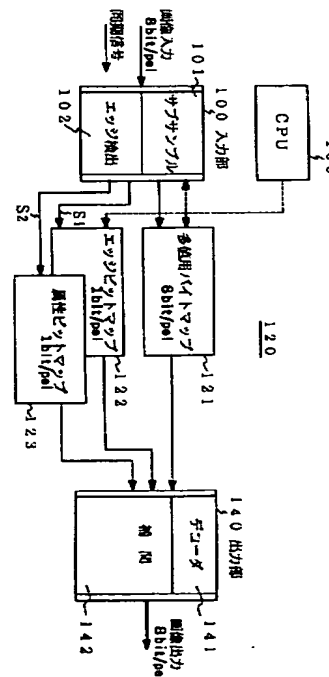
(74)代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 多値画像圧縮方式及び多値画像出力方式

(57)【要約】

【目的】 圧縮率・再現性の両立と高速処理が可能な、多値画像情報の圧縮・復元出力のための新方式を提供する。

【構成】 入力部100で多値画像情報の画素間引きのためのサンプリングとエッジ検出を行ない、サンプリング点の多値情報、エッジの位置と属性の2値情報をメモリ121、122、123にそれぞれ格納する。出力部140は各メモリの記憶情報を入力とし、サンプリング点間の画素の多値情報を補間するが、エッジのないサンプル点間では線形補間を行ない、エッジのあるサンプル点間ではエッジ両側にサンプル点の多値情報を振り分ける。ただし属性が「急峻」なエッジに関してエッジ強調の補正を施す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 多値画像情報に対してエッジの検出と画素間引きのためのサンプリングを行ない、エッジの位置を示す 2 値情報とサンプル点の多値情報の組を圧縮情報として生成することを特徴とする多値画像圧縮方式。

【請求項 2】 エッジに関してエッジの位置を示す 2 値情報に加えてエッジが急峻であるか否かを示す 2 値情報を生成することを特徴とする請求項 1 記載の多値画像圧縮方式。

【請求項 3】 カラーの多値画像情報に対して色変換を行ない、得られた輝度の多値情報及び色差の多値情報に対して画素間引きのためのサンプリングを行なうとともに輝度の多値情報に対してエッジの検出を行ない、エッジの位置を示す 2 値情報とサンプル点の輝度及び色差の多値情報の組を圧縮情報として生成することを特徴とする多値画像圧縮方式。

【請求項 4】 色差の多値情報に対する画素間引き率を輝度の多値情報に対する画素間引き率より大きくすることを特徴とする請求項 3 記載の多値画像圧縮方式。

【請求項 5】 エッジに関してエッジの位置を示す 2 値情報に加えてエッジが急峻であるか否かを示す 2 値情報を生成することを特徴とする請求項 3 記載の多値画像圧縮方式。

【請求項 6】 請求項 1 記載の多値画像圧縮方式による圧縮情報を入力情報として、隣接サンプル点間にエッジが存在しない場合には、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合には、エッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を振り分けることにより、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間し、以上の処理によって画素間引きのない多値画像情報を出力することを特徴とする多値画像出力方式。

【請求項 7】 請求項 2 記載の多値画像圧縮方式による圧縮情報を入力情報として、隣接サンプル点間にエッジが存在しない場合には、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合には、エッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を振り分けることにより、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間するが、エッジが急峻なエッジのときはエッジ強調のための補正を補間される多値情報に対して施し、以上の処理によって画素間引きのない多値画像情報を出力することを特徴とする多値画像出力方式。

【請求項 8】 請求項 3 または 4 記載の多値画像圧縮方式による圧縮情報を入力情報として、色差に関しては、隣接サンプル点間の間引かれた画素に

対する多値情報を線形補間し、

輝度に関しては、隣接サンプル点間にエッジが存在しない場合には、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合には、エッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を割り振ることにより隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間し、以上の処理により得られた輝度及び色差の多値情報に対して逆色変換を施すことによって、画素間引きのないカラーの多値画像情報を出力することを特徴とする多値画像出力方式。

【請求項 9】 請求項 5 記載の多値画像圧縮方式による圧縮情報を入力情報として、色差に関しては、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、輝度に関しては、隣接サンプル点間にエッジが存在しない場合には、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合には、エッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を割り振ることにより隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間するが、エッジが急峻なエッジのときはエッジ強調のための補正を補間される多値情報に対して施し、以上の処理により得られた輝度及び色差の多値情報に対して逆色変換を施すことによって、画素間引きのないカラーの多値画像情報を出力することを特徴とする多値画像出力方式。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、モノクロまたはカラーの多値画像情報の圧縮方式及び出力方式に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 画像情報の圧縮または出力に関し、次のような従来技術が知られている。

## 【0003】 従来技術 a

冗長度圧縮符号化により画像情報を圧縮して記憶または伝送し、出力時に復号化する方式。

## 【0004】 従来技術 b

2 値画像情報を画素を間引いて記憶し、出力時に間引かれた画素を補間する方式。

## 【0005】 従来技術 c

文字等のエッジ情報だけを記憶し、このエッジ情報を基にビットマップメモリ上にエッジを描画し、ビットマップメモリを走査しながらエッジ間を黒画素で埋めることによって 2 値画像を再生する方式（特開昭 53-41017 号、特開平 3-22186 号）。

## 【0006】 従来技術 d

エッジ情報と階調情報を画素単位に記憶するメモリを別々に備え、両方のメモリを同時に読み出し、エッジ情報でフリップフロップを制御することにより得たエッジ内

部を高輝度画素で埋めた 2 値情報と、階調情報とを論理和することによって、2 値画像や階調のある図形等の混在画像を表示する画像表示装置（特開平 3-29 6 092 号）。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】モノクロまたはカラーの多値画像を扱う画像転送装置、ファクシミリ、プリンタ、画像データベースシステム等においては、多値画像情報を記憶するためのフレームメモリの容量が膨大になることが問題となっている。例えば、300DPI のカラー多値画像情報をそのままフレームメモリに記憶する場合、1 画素あたりの情報量を 24 ビット（R、G、B 各 8 ビット）とすると、A4 の原稿 1 枚分の情報を記憶するためには 24 MB という膨大なメモリ容量が必要となる。

【0008】したがって、多値画像情報を何等からの方法で圧縮しデータ量を減らすことが、メモリ容量を削減するために極めて重要な課題となっている。また、データ量削減は、その伝送や出力処理の高速化の観点からも重要である。

【0009】しかし、前記従来技術 a は、多値画像情報のデータ圧縮率と再現性を両立させることが可能であるが、符号化処理と復号化処理が複雑で高速処理が容易でなく、また処理系も複雑高価なものになる。前記従来技術 b は、多値画像情報に応用することも可能であろうが、画素間引き率を大きくすると原画像のエッジ等や再現性が極端に悪化してしまうため、復元画像の品質を落とさずにデータ量の大幅削減を達成することは困難である。また、前記従来技術 c、d は、多値画像情報をデータ圧縮し、その圧縮情報から多値画像情報を再現し出力するという目的に沿うものではない。

【0010】よって本発明の目的は、圧縮率と再現性の両立が可能で高速処理が容易な、モノクロまたはカラー多値画像情報のための新しい圧縮方式と出力方式を提供することにある。

#### 【0011】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明によれば、多値画像情報に対してエッジの検出と画素間引きのためのサンプリングを行ない、エッジの位置を示す 2 値情報とサンプル点の多値情報の組を圧縮情報として生成する。請求項 2 の発明によれば、同様の圧縮情報を生成するが、エッジに関してはエッジの位置を示す 2 値情報に加えてエッジが急峻であるか否かを示す情報も生成する。

【0012】請求項 3 または 4 の発明によれば、カラーの多値画像情報に対して色変換を行ない、得られた輝度の多値情報及び色差の多値情報に対して画素間引きのためのサンプリングを行なうとともに輝度の多値情報に対してエッジの検出を行ない、エッジの位置を示す 2 値情報とサンプル点の輝度及び色差の多値情報の組を圧縮情

報として生成するが、請求項 4 の発明によれば、色差の多値情報に対する画素間引き率を輝度の多値情報に対する画素間引き率より大きくする。

【0013】請求項 5 の発明によれば、請求項 3 の発明と同様の圧縮情報を生成するが、エッジに関してはエッジの位置を示す 2 値情報に加えてエッジが急峻であるか否かを示す 2 値情報も生成する。

【0014】請求項 6 の発明によれば、請求項 1 の発明による圧縮情報を入力情報として、隣接サンプル点間にエッジがない場合には隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合にはエッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を振り分けることにより隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間し、以上の処理によって画素間引きのない多値画像情報を出力する。

【0015】請求項 7 の発明によれば、請求項 2 の発明による圧縮情報を入力情報として、隣接サンプル点間にエッジが存在しない場合には隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合には、エッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を振り分けることにより隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間するが、エッジが急峻なエッジのときはエッジ強調のための補正を補間される多値情報に対し施し、以上の処理によって画素間引きのない多値画像情報を出力する。

【0016】請求項 8 の発明によれば、請求項 3 または 4 の発明による圧縮情報を入力情報として、色差に関しては、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、輝度に関しては、隣接サンプル点間にエッジが存在しない場合には、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合には、エッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を割り振ることにより隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間し、以上の処理により得られた輝度及び色差の多値情報に対して逆色変換を施すことによって、画素間引きのないカラーの多値画像情報を出力する。

【0017】請求項 9 の発明によれば、請求項 5 の発明による圧縮情報を入力情報として、色差に関しては、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、輝度に関しては、隣接サンプル点間にエッジが存在しない場合には隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を線形補間し、隣接サンプル点間にエッジが存在する場合には、エッジを境にその両側に隣接サンプル点の多値情報を割り振ることにより隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を補間するが、エッジが急峻なエッジのときはエッジ強調のための補正を補間される多値情報に対して施し、以上の処理に

より得られた輝度及び色差の多値情報に対して逆色変換を施すことによって、画素間引きのないカラーの多値画像情報を出力する。

#### 【0018】

【作用】請求項1の発明によって多値画像情報を圧縮した場合、多値情報量は画素間引き率分だけ減少する。圧縮情報中にエッジ位置の2値情報が含まれるが、これは1画素あたり1ビットであるから情報量は僅かである。請求項2の発明によれば、エッジに関する2値情報は1画素あたり2ビットに増加するが、それでも情報量は僅かである。

【0019】請求項6または7の発明によれば、請求項1または7の発明による圧縮情報から、データ補間によって画素間引きのない多値画像情報を復元し出力するが、データ補間の方法をエッジ情報に基づいて制御するため、原画像の細かい階調情報を漏らさず再現することは無理ではあるが、圧縮時の画素間引き率をかなり大きく選んでも実用上十分な品質の多値画像情報を復元できる。このことは、圧縮時に相当に大きな画素間引き率を選ぶことが可能であることを意味するため、請求項1または2の発明によれば、画素間引き率を十分に大きく設定し、圧縮情報の記憶のためのメモリ容量を大幅に削減し、かつ必要十分な再現性を確保することができる。

【0020】また、請求項2の発明により多値画像の圧縮を行ない、請求項7の発明により多値画像の再生出力を行なえば、原画像上の急峻なエッジが再生画像上でも強調されるため、文字等のエッジの視認性のよい画像を再現できる。

【0021】請求項1または2の発明によれば圧縮処理が簡単なサンプリングとエッジ検出の組み合わせとなるため、冗長度圧縮符号化方式にくらべ、処理手段を非常に簡易なものにすることができ、また処理の高速化が容易になる。同様に、請求項6または7の発明によれば、画像の復元出力処理が簡単なデータ補間処理となるため、冗長度圧縮符号化方式に比べ、処理手段を簡易化でき、また処理の高速化が容易になる。

【0022】カラーの多値画像情報に対しても、その圧縮に各色成分毎に請求項1または2の発明を適用し、また復元出力に請求項6または7の発明を適用することも可能である。しかし、請求項3、4または5の発明によれば、カラー画像の場合、色差情報の高周波成分は、輝度系データに比べて画像品質に与える影響が小さいという性質を利用できるため、圧縮率の面で一層有利である。

【0023】すなわち、請求項3、4または5の発明によれば、カラー多値画像情報を色変換した輝度情報に關してのみエッジ検出を行なって、その2値情報を記憶することにより、各色成分についてエッジ情報を記憶する場合に比べ、エッジ情報量を3分の1に減らすことができる。さらに請求項4の発明によれば、輝度情報に比べて

色差情報に対する間引き率を大きくすることによって、輝度情報と色差情報を同じ割合で間引いて記憶する場合に比べて多値情報量の削減率を大きくできる。そして、請求項8または9の発明によれば、そのような圧縮情報から、実用上十分な品質のカラー多値画像を再現できる。

【0024】請求項3、4、5、8または9の発明による圧縮時または再生出力時には色変換または逆色変換の処理が必要であるが、これは極めて簡単な手段によって高速処理が可能である。したがって、簡単な処理系によって高速にカラー多値画像の圧縮と再現出力を行なうことができる。

#### 【0025】

【実施例】以下、本発明の実施例について、図面を用いて説明する。

#### 【0026】実施例1

図1は、本実施例に係る装置構成を示すブロック図である。100は入力部、120はフレームメモリ部、140は出力部、160はCPUである。入力部100はサブサンプル部101とエッジ検出部102からなり、フレームメモリ部120は多値情報用バイトマップメモリ121、エッジ位置情報用ビットマップメモリ122及びエッジ属性情報用ビットマップメモリ123からなる。出力部140はデコーダ部141とデータ補間部142からなる。CPU160は各部の制御を行なうほか、必要に応じフレームメモリ部120の各メモリ121～123への情報書き込みを行なう。

【0027】入力部100には、外部よりモノクロ多値画像情報（またはカラー多値画像の1色分の多値画像情報）が8ビット／画素のデジタルデータとして入力する。この多値画像情報に対して、サブサンプル部101は画素間引きのためのサンプリングを行ない、同時にエッジ検出部102はエッジ検出を行なう。サブサンプル部101からサンプル点の多値情報（8ビット／画素）が出力されるが、これは8ビット／画素構成のバイトマップメモリ121に書き込まれる。

【0028】エッジ検出部102からは、1画素対応に1ビットのエッジ位置情報と1ビットのエッジ属性情報が出力され、これは1ビット／画素構成のビットマップメモリ122、123にそれぞれ書き込まれる。エッジ位置情報が"1"のときは画素がエッジであることを意味し、"0"のときはエッジでないことを意味する。エッジ属性情報が"1"のときは階調変化が大きな急峻なエッジであることを意味し、"0"のときは階調変化がそれほど大きくない普通のエッジであることを意味する。

【0029】サブサンプル部101によるサンプリング（画素間引き）について、図2により説明する。（a）はサンプリング前の画素配列（入力画像の画素配列）である。（b）は画素数を4分の1に減らすように画素間

引きを行なう場合のサンプリング（1/4 サブサンプルと呼ぶ）の様子を示しており、2×2画素中の網掛けされた1画素だけがサンプリングされ、残りの3画素は間引かれる。（c）は画素数を16分の1に減らすように画素間引きを行なう場合のサンプリング（1/16 サブサンプルと呼ぶ）の様子を示しており、4×4画素中の網掛けされた1画素だけがサンプリングされ、残りの15画素は間引かれる。

【0030】図3はエッジ検出部102のブロック図である。外部からの入力データと、その直前の入力データがラッチ回路171、172にラッチされ、その階調差の絶対値が引き算器173で求められる。比較器174によって、この階調差の絶対値と、CPU160よりラッチ回路176に設定された閾値 $t h 1$ 、 $t h 2$ （ただし $t h 1 < t h 2$ ）とが比較される。比較器175の一方の出力 $s 1$ はエッジ位置情報、他方の出力 $s 2$ はエッジ属性情報である。 $s 1$ は階調差絶対値 $\geq t h 1$ のとき（エッジであるとき）に“1”、そうでないときには“

10

0”となる。 $s 2$ は階調差絶対値 $\geq t h 2$ のとき（急峻なエッジであるとき）に“1”、そうでないときに“0”となる。

【0031】なお、ここでは画像の主走査方向のみに着目した一次元のエッジ検出を行なっているが、副走査方向にも着目した二次元のエッジ検出を行なうようにしてもよい。

【0032】出力部140は、フレームメモリ部120の各メモリ121、122、123の記憶情報を読み出し、画素間引きのない多値画像情報を再生し8ビット/画素のデータとして外部に出力する。出力部140のデコーダ部141はビットマップメモリ122、123からの入力情報を次の表1に従い解釈し、データ補間部142はその解釈結果に応じた方法によって間引かれた画像に対する多値情報の補間を行なう。

【0033】

【表1】

S1	S2	解釈/処理
0	0	エッジなし/線形補間
1	0	通常エッジあり/振り分けによる補間
1	1	急峻エッジあり/振り分け+強調補正による補間
0	1	CPU描画マップ/ペイント処理

【0034】隣接サンプル点間にエッジがない場合、隣接サンプル点の多値情報と、それとの距離とから線形補間によって間引き画素に対する多値情報の補間が行なわれる。図4はこの場合の説明図である。（a）と（c）はバイトマップメモリ121より読み込まれた隣接サンプル点の多値情報（階調）を示す。（b）は（a）に示した入力多値情報に対する出力多値情報を示し、（d）は（c）に示した入力多値情報に対する出力多値情報を示す。（b）及び（d）において、破線は隣接サンプル点の多値情報とそれとの距離によって線形補間された、間引き画素に対する多値情報を示す。

40

【0035】隣接サンプル点間にエッジがある場合、エッジを境にしてその両側に隣接サンプル点の多値情報を振り分けることによって、間引かれた画素に対する多値情報を補間する。ただし、エッジが急峻なエッジである場合には、エッジの階調変化を強調するための補正を補間データに施す。

【0036】図5は隣接サンプル点間に急峻でない普通

50

のエッジがある場合のデータ補間の説明図である。

（a）と（c）はバイトマップメモリ121より入力する隣接多値情報（階調）を示す。（b）は（a）に示した入力多値情報に対する出力多値情報を示し、（d）は（c）に示した入力多値情報に対する出力多値情報を示す。（b）及び（d）において破線は補間された多値情報を示す。この例から理解されるように、エッジより前の画素に対する補間データとして前方サンプル点の多値情報が用いられ、エッジ以降の画素に対する補間データとして後方サンプル点の多値情報が用いられる。

【0037】図6は隣接サンプル点間に急峻なエッジがある場合のデータ補間の説明図である。（a）と（c）は入力した多値情報を示し、（b）と（d）はそれに対する出力多値情報を示す。（b）と（d）において破線は補間された多値情報である。（b）に示した例から理解されるように、階調が上昇する区間では、エッジの位置で階調上昇を強調するように補間多値情報が補正される。他方、（d）に示した例から理解されるように、階

調が下降する区間では、エッジの位置で階調下降を強調するように補間多値情報が補正される。

【0038】図7に画像入力→圧縮→再生の様子を示している。(a)は入力多値画像情報、(b)は1/16サブサンプル後の多値情報、(c)はエッジ位置情報、(d)は再生多値情報である。(a)と(d)を比較すれば理解されるように、エッジ情報を抽出してデータ補間の際に利用するため、原画像の細かな変動まで完全に再現することはできないが、原画像とほぼ同等の多値画像を再現可能である。

【0039】ここでフレームメモリ部120のメモリ容量について説明する。1/16サブサンプルの場合、多値情報の画素数は16分の1に減り、エッジ情報としては1画素あたり2ビットであるから、入力画像の1画素あたりの必要メモリ容量は

$8\text{ビット} \times 1/16 + 2\text{ビット} = 2.5\text{ビット}$

である。したがって、A4サイズの画像を300dpiで入力した場合、圧縮を行なわないときに8MBのメモリ容量が必要なところ、2.5MBまでメモリ容量を削減できる。エッジ属性情報を抽出しないようにすることもできるが、この場合は必要メモリ容量はさらに削減される。

【0040】なお、前記表1に示したように、エッジ位置情報が"0"でエッジ属性情報だけが"1"の場合、デコード部141はビットマップ123の内容をCPU160によって描画されたビットマップであると解釈する。この場合、データ補間部142は、ビットマップメモリ123の"1"のビットをエッジと看做し、奇数番号のエッジと偶数番号のエッジの間を黒画素で埋めるペイント処理などを行なった2値画像を多値情報として出力する。

#### 【0041】実施例2

本実施例はカラー多値画像の圧縮記憶と再生を行なうもので、その装置構成を図8に示す。200は入力部、220はフレームメモリ部、240は出力部、260はCPUである。入力部200は色変換部201、サブサンプル部202及びエッジ検出部203からなる。フレームメモリ部220は多値情報用バイトマップメモリ21、222、223、エッジ位置情報用ビットマップメモリ224及びエッジ属性情報用ビットマップメモリ225からなる。出力部140はデコーダ部241、データ補間部242及び逆色変換部243からなる。CPU260は各部の制御を行なうほか、必要に応じフレームメモリ部220の各メモリ221～225への情報書き込みを行なう。

【0042】入力部100には、外部よりカラー多値画像情報が24ビット/画素のデジタルデータ(R、G、Bそれぞれに8ビット)として入力する。この多値画像情報に対して、色変換部201はRGB系から輝度・色

B-Y)の情報と、輝度(Y)の情報をそれぞれ8ビットのデジタルデータとして生成する。サブサンプル部202は、色差情報と輝度情報について画素間引きのためのサンプリングを行ない、サンプル点の情報を出力する。これは対応した8ビット/画素構成のバイトマップメモリ221、222、223に書き込まれる。

【0043】エッジ検出部203は、輝度情報に対してエッジ検出を行ない、各画素毎に1ビットのエッジ位置情報と1ビットのエッジ属性情報を出力する。このエッジ情報は1ビット/画素構成のビットマップメモリ224、225にそれぞれ書き込まれる。色差成分は高い周波数を再現できなくとも、再生画質に与える影響は輝度成分に比べると少ないので、輝度成分のエッジ情報だけを保存するようにしても実用上支障はない。

【0044】ここで必要メモリ容量について述べると、輝度と色差のそれぞれについて画素数を16分の1に間引くようにサンプリングレートを選んだ場合、入力1画素あたりの必要メモリ容量は

$8\text{ビット} \times 1/16 \times 3 + 2\text{ビット} = 3.5\text{ビット}$

となる。つまり300dpiのA4カラー画像の場合、圧縮しない場合には24MBのメモリ容量が必要なところ、3.5MBで間に合う。

【0045】より高い精度の画像再生が必要な場合、輝度成分に対するサンプリングレート(画素間引き率)だけを下げるができる。例えば、輝度成分に対しては4画素を1画素に間引くようにサンプリングレートを1/4にし、色差成分に対するサンプリングレートを1/16とすると、入力画像の1画素あたりに必要なメモリ容量は輝度成分について2ビットとなるので、全体として5ビットに増加する。これでも圧縮しない場合に比べ必要メモリ容量を大幅に削減できる。

【0046】次に出力部240について説明する。出力部240は、フレームメモリ部220の各メモリ221～225の記憶情報を読み出し、画素間引きのないRGB系のカラー多値画像情報を再生し24ビット/画素(R、G、Bそれぞれ8ビット)のデータとして外部に出力する。

【0047】出力部240のデコーダ部241はビットマップメモリ224、225からの入力情報を前記表1に従い解釈し、データ補間部242はその解釈結果に応じた方法によって処理内容を切り替える。データ補間部242の処理は次のとおりである。

【0048】色差情報に関しては、隣接サンプル点間の間引かれた画素に対する多値情報を常に線形補間によって補間する。

【0049】輝度情報に関しては、隣接サンプル点間にエッジがないときは、線形補間によって間引かれた画素に対する多値情報を補間するが、エッジがあるときは、その両側に隣接サンプル点の多値情報を振り分けることによって、間引かれた画素に対する多値情報を補間す

る。ただし、エッジが急峻なエッジであれば、図6に示したようなエッジ強調補正を行なう。

【0050】なお、エッジ情報としてエッジ位置情報だけを抽出して記憶するようにしてもよく、この場合にはビットマップメモリ225が不要となる分だけ必要メモリ容量をさらに削減できる。

【0051】逆色変換部243は、以上のようにして得られた輝度及び色差の多値情報をRGB系のカラー多値画像情報へ変換し、外部へ出力する。

【0052】なお、エッジ位置情報が“0”でエッジ属性情報が“1”の場合、ビットマップメモリ225の内容はCPU260から描画されたビットマップであると解釈される。この場合、データ補間部242はビットマップメモリ225の“1”のビットをエッジと看做し、奇数番号のエッジと偶数番号のエッジの間を黒画素で埋めるペイント処理などを行なった2値画像の多値情報を外部へ出力する。

【0053】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、請求項1ないし9の発明によれば、簡単かつ高速の処理によってモノクロまたはカラー多値画像の情報量を大幅に圧縮し、その記憶に必要なメモリ容量を大幅に削減することができ、また簡単かつ高速の処理によって実用十分な品質の多値画像を再現することができる。特に請求項2、5、7、9の発明によれば、原画像に含まれる文字等のエッジの再現性を上げることができる。また、請求項3、4または5の発明によれば、色差情報と輝度情報の性質を利用してカラー多値画像情報を効率的に圧縮率で

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の装置構成を示すブロック図である。

【図2】画素間引きのためのサンプリングを説明するための画素配列図である。

【図3】エッジ検出部の構成を示すブロック図である。

【図4】(a)間にエッジがない隣接サンプル点の多値情報を示す。

(b)データ補間結果を示す。

(c)間にエッジがない隣接サンプル点の多値情報を示す。

(d)データ補間結果を示す。

【図5】(a)間に通常のエッジがある隣接サンプル点

の多値情報を示す。

(b)データ補間結果を示す。

(c)間に通常のエッジがある隣接サンプル点の多値情報を示す。

(d)データ補間結果を示す。

【図6】(a)間に急峻なエッジがある隣接サンプル点の多値情報を示す。

(b)データ補間結果を示す。

(c)間に急峻なエッジがある隣接サンプル点の多値情報を示す。

(d)データ補間結果を示す。

【図7】(a)入力多値画像情報を示す。

(b)サンプル点多値情報を示す。

(c)エッジ位置情報を示す。

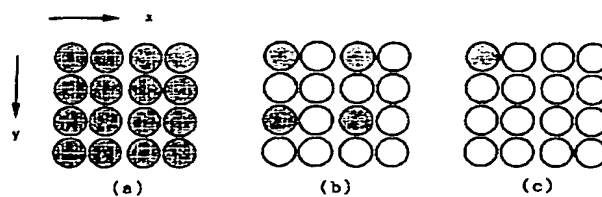
(d)再生多値画像情報を示す。

【図8】実施例2の装置構成を示すブロック図である。

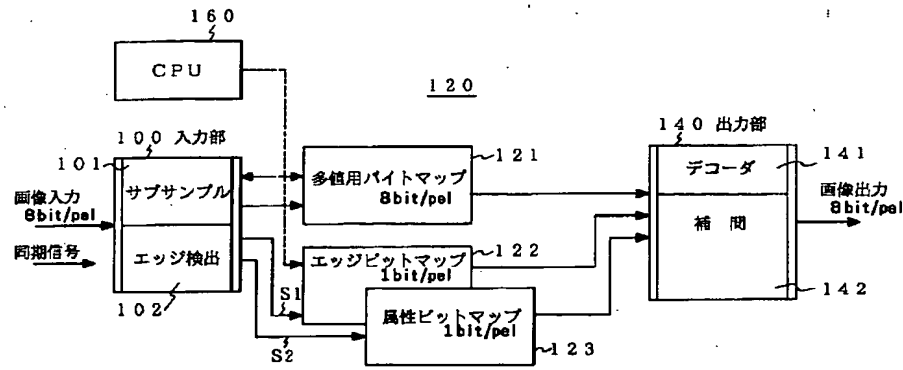
【符号の説明】

100	入力部
101	サブサンプル部
102	エッジ検出部
120	フレームメモリ部
121	多値情報用バイトマップメモリ
122	エッジ位置情報用ビットマップメモリ
123	エッジ属性情報用ビットマップメモリ
140	出力部
141	デコーダ部
142	データ補間部
200	入力部
201	色変換部
202	サブサンプル部
203	エッジ検出部
220	フレームメモリ部
221	色差(Cr)多値情報用バイトマップメモリ
222	色差(Cb)多値情報用バイトマップメモリ
223	輝度(Y)多値情報用バイトマップメモリ
224	エッジ位置情報用ビットマップメモリ
225	エッジ属性情報用ビットマップメモリ
240	出力部
241	デコーダ部
242	データ補間部
243	逆色変換部

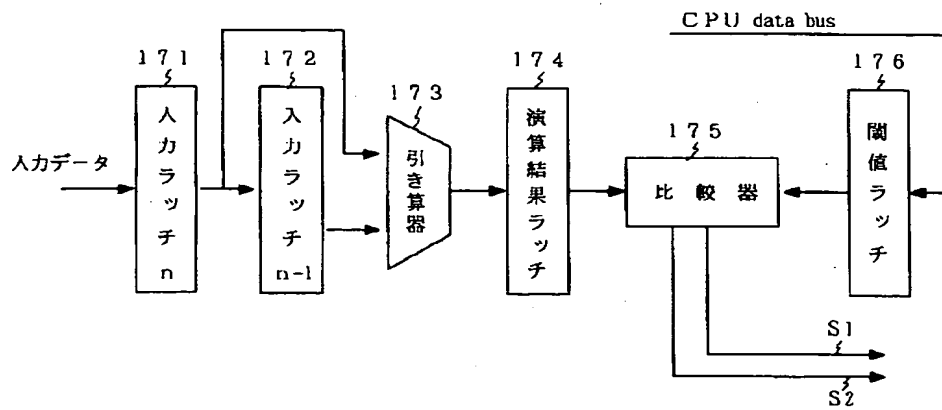
【図2】



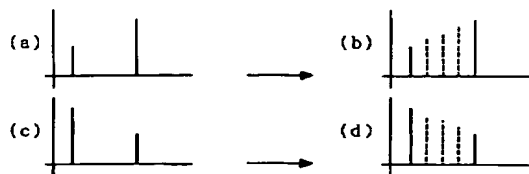
【図1】



【図3】

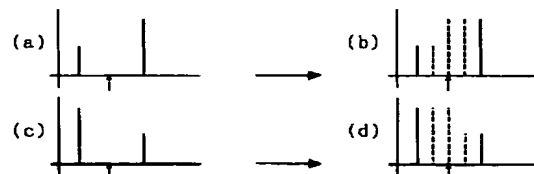


【図4】



エッジなしの場合

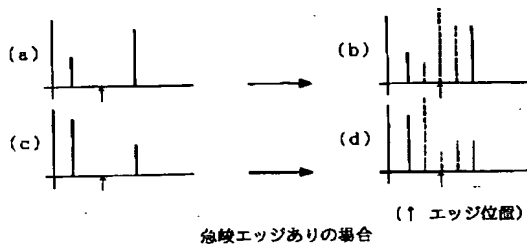
【図5】



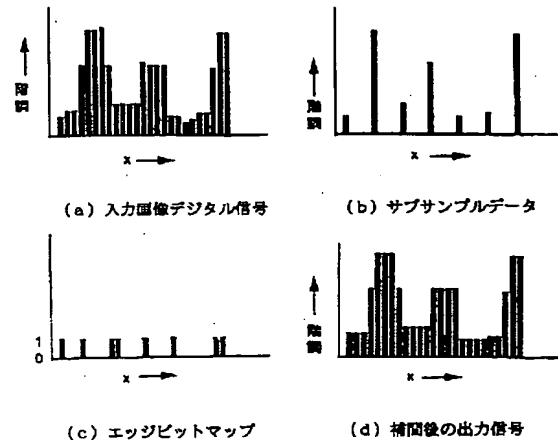
エッジありの場合



【図6】



【図7】



【図8】

